

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури  
Кафедра міського будівництва і господарства

**03-04-61М**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до лабораторних занять та  
самостійної роботи з навчальної дисципліни  
**«Автоматизоване проектування елементів транспортної  
інфраструктури в середовищі AutoCADCivil 3D»**  
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня  
усіх освітньо-професійних програм спеціальностей НУВГП  
денної форми навчання

Схвалено  
науково-методичною радою  
НУВГП  
Протокол № 2 від 24.03.2021 р.

Рівне – 2021

Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Автоматизоване проектування елементів транспортної інфраструктури в середовищі AutoCAD Civil 3D» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня усіх освітньо-професійних програм спеціальностей НУВГП денної форми навчання [Електронне видання] / Піліпака Л. М. – Рівне : НУВГП, 2021. – 12 с.

Укладач: Піліпака Л. М., к.т.н., доцент кафедри міського будівництва та господарства.

Відповідальний за випуск: Ткачук О. А., д.т.н., професор, завідувач кафедри міського будівництва та господарства.

Вчений секретар  
науково-методичної ради

Костюкова Т. А.

Рекомендовано науково-методичною радою з якості Навчально-наукового інституту будівництва та архітектури, протокол № 5 від 05.03.2021 р.

© Піліпака Л. М., 2021  
© НУВГП, 2021

## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b>	<b>4</b>
<b>1.ОПИС ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ</b>	<b>5</b>
<b>2. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ</b>	<b>6</b>
2.1 Способи отримання даних рельєфу	6
2.2 Побудова поверхні	7
2.3 Проектування плану траси	8
2.4. Проектування поздовжнього профілю	9
2.5 Проектування поперечних профілів	10
2.6 Оформлення креслень та вивід на друк	11
<b>ЛІТЕРАТУРА</b>	<b>12</b>
<b>ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ</b>	<b>12</b>

## **ВСТУП**

Мета даних методичних вказівок - допомогти студентам у підготовці до лабораторних занять з дисципліни «Автоматизоване проектування елементів транспортної інфраструктури в середовищі AutoCAD Civil 3D», а також до самостійної роботи студента при вивченні теоретичного матеріалу та вирішенні різноманітних задач при проектуванні об'єктів транспортної інфраструктури.

Дані методичні вказівки допомагають студентам усіх форм навчання при самостійному та дистанційному вивченні дисципліни опанувати викладений матеріал, навчитись використовувати програмний комплекс AutoCAD Civil 3D для проектування автомобільних доріг, міських вулиць, трас інженерних мереж, а саме аналізувати дані зйомки для проектування об'єктів, будувати поверхні за різними вихідними даними, проектувати план та поздовжній профіль автомобільної дороги / вулиці / залізниці / інженерної мережі за допомогою використання таких інструментів як ТРАСА, ПРОФІЛЬ, КОРИДОР.

Вивчення курсу «Автоматизоване проектування елементів транспортної інфраструктури в середовищі AutoCAD Civil 3D» передбачає знання з дисциплін, пов'язаних з геодезією, проектуванням автомобільних доріг, міських вулиць, трас інженерних мереж, а також бажаним є володіння програмою AutoCAD.

У методичних вказівках наводяться посилання на офіційні довідкові та відеоматеріали, які в поєднанні з виконанням лабораторних робіт дозволяють більш глибоко засвоїти матеріал дисципліни, ґрунтовно підготуватися до підсумкового контролю.

## 1. ОПИС ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ

AutoCAD Civil 3D - розробка компанії Autodesk для фахівців в галузі геодезії, землеустрою, урбаністики, ландшафтного дизайну, містобудування та планування територій, а також проектування і реконструкції промислових підприємств, лінійних споруд та інших архітектурно-будівельних об'єктів.

Крім цього, AutoCAD Civil 3D дозволяє інженеру проектувати, проводити розрахунки і візуалізацію проектних рішень. В основі програмного продукту лежить система інформаційного моделювання будівельних об'єктів (BIM), що дозволяє створювати об'єкти інфраструктури практично будь-якої складності - інженерні мережі (газові, електричні, водопостачання, каналізаційні), автомобільні дороги і залізниці, мости, тунелі, водопропускні труби та ін.

У програмі також можливе використання просторових даних про рельєф, геологію, місце розташування об'єктів на основі GNSS (систем супутникової навігації) і картографічних сервісів, з подальшим аналізом і візуалізацією проектних рішень.

Будучи основним інструментом фахівців в області землеустрою, проектувальників генерального плану, проектувальників лінійних споруд, програмний продукт AutoCAD Civil 3D дає можливість ефективно управляти процесом проектування на будь-якій його стадії. AutoCAD Civil 3D забезпечує динамічну взаємодію всіх об'єктів, створюючи цілісну систему і надаючи можливість внесення змін в проект на всіх етапах проектування. Крім того, Civil 3D забезпечує одночасну спільну роботу декількох фахівців над одним проектом, дозволяє зменшити тимчасові витрати на розробку проекту, його оцінку і підготовку вихідної документації, а також оптимізувати весь процес проектування в цілому. Таким чином, ця САПР буде цікавою для широкого кола студентів.

## 2. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Перед початком роботи студентам необхідно встановити на свої комп'ютери програмний комплекс AutoCAD Civil 3D.

Безкоштовна пробна версія доступна за лінком:

<https://www.autodesk.ru/products/civil-3d/free-trial?plc=CIV3D&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1>

Програмні продукти для викладачів та студентів:

<https://www.autodesk.ru/education/edu-software/overview?sorting=featured&page=2&filters=aec-products,individual>

Після встановлення програмного комплексу пропонується познайомитись з основними можливостями та структурою.

Відео: Початок роботи

<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/?guid=GUID-1D83362E-A5D9-4FB8-959E-D262D6166260>  
[https://www.youtube.com/watch?v=HCmXJbqIoaE&feature=youtu.be&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=HCmXJbqIoaE&feature=youtu.be&ab_channel=IgorRogachev)

В ході виконання лабораторних робіт студенти повинні навчитись створювати тривимірні лінійні об'єкти. Вибір об'єкту (автомобільної дороги, міської вулиці) залежить від спеціалізації слухачів та існуючих знань. Вихідні дані для лабораторних робіт пропонується брати з відкритих джерел, зокрема: <https://geo.rv.ua/>.

### 2.1 Лабораторна робота №1

Тема: Способи отримання даних рельєфу

**Завдання:** Навчитись імпортувати та створювати основні дані ділянки проектування

**Питання, що розглядаються:**

1. Отримання даних в форматі AutoCAD Civil 3D
2. Підготовка даних на основі графічної інформації
3. Дані запиту зйомки

4. Додавання результатів запиту зйомки до поверхні

5. Оновлення імпортованих даних зйомки

**Корисні посилання:**

Відео: Імпорт і створення основних даних

<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/?guid=GUID-33A9D5F1-98E2-492C-8ED7-093507D51672>

Імпорт точок

[https://www.youtube.com/watch?v=TdYkevc51IE&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=TdYkevc51IE&ab_channel=IgorRogachev)

Створення груп точок

<https://www.youtube.com/watch?v=rp-tQFIS3tE>

## 2.2 Лабораторна робота №2

Тема: Побудова поверхні

**Завдання:** Створити поверхню ділянки проектування на основі точок та горизонталей

**Питання, що розглядаються:**

1. Поверхня в AutoCAD Civil 3D

2. Створення поверхонь з використанням різних даних

3. Редагування поверхонь

4. Створення водозборів

5. Структурні лінії

**Корисні посилання:**

Відео: Моделювання поверхні

<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/?guid=GUID-B82A993C-2167-43F4-AA0C-D7BC02943E97>

Створення поверхні по точкам

[https://www.youtube.com/watch?v=RmiwSzu037o&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=RmiwSzu037o&ab_channel=IgorRogachev)

Створення поверхні по горизонталям

[https://www.youtube.com/watch?v=89TzyTWxlGk&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=89TzyTWxlGk&ab_channel=IgorRogachev)

## 2.3 Лабораторна робота №3

Тема: Проектування плану траси

**Завдання:** Запроектувати трасу обраного об'єкту (автомобільної дороги, міської вулиці) на ділянці проектування з лабораторної роботи №2

**Питання, що розглядаються:**

1. Траси в AutoCAD Civil 3D.
2. Створення траси
3. за компонуванні
4. З існуючого об'єкта
5. Спільне використання інструментів компонування і примітивів AutoCAD
6. Використання критеріїв проектування
7. Редагування геометрії траси. Управління пікетажем. Розрахунок врожай.
8. Створення зсувів, розширень.
9. Мітки траси
10. Управління стилями відображення траси в кресленні
11. Створення робочої документації із застосуванням інструменту AutoCAD Civil 3D

**Корисні посилання:**

Відео: Проектування горизонтальних та вертикальних об'єктів

<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/?guid=GUID-C480B5B6-C255-4CE3-9FD2-16F0FBEB64C3>

Створення трас вручну

[https://www.youtube.com/watch?v=nvTTjSid4c&ab\\_channel=IgOrRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=nvTTjSid4c&ab_channel=IgOrRogachev)

Редагування трас

<https://www.youtube.com/watch?v=xxvRFWcWbpc>

Нормативні вимоги до трас вибираємо з [1, 2]



## 2.4 Лабораторна робота №4

Тема: Проектування поздовжнього профілю

**Завдання:** Запроектувати поздовжній профіль по тасі із лабораторної роботи №3 обраного об'єкту (автомобільної дороги, міської вулиці)

**Питання, що розглядаються:**

1. Створення профілів по поверхні
2. Створення профілів за компонуванням
3. Створення виду профілю
4. Використання критеріїв проектування
5. Редагування геометрії профілю
6. Мітки профілю
7. Управління стилями відображення профілю в кресленні
8. Управління видом профілю, областю даних виду профілю.
9. Створення робочої документації з використанням інструменту AutoCAD Civil 3D

**Корисні посилання:**

Відео: Проектування горизонтальних та вертикальних об'єктів

<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/?guid=GUID-C480B5B6-C255-4CE3-9FD2-16F0FBEB64C3>

Створення профілю і виду профілю

[https://www.youtube.com/watch?v=pOJWh1dtxug&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=pOJWh1dtxug&ab_channel=IgorRogachev)

Редагування під профільної таблиці

[https://www.youtube.com/watch?v=eUSkiOurSAg&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=eUSkiOurSAg&ab_channel=IgorRogachev)

Нормативні вимоги до поздовжнього профілю вибираємо з [1, 2]

## 2.5 Лабораторна робота №5

Тема: Проектування поперечних профілів

**Завдання:** Запроектувати поперечні профілі по тасі із лабораторної роботи №3 обраного об'єкту (автомобільної дороги, міської вулиці)

**Питання, що розглядаються:**

1. Конструкції.
  - 1.1. Створення конструкції
  - 1.2. Робота з елементами конструкції
  - 1.3. Редагування параметрів типового поперечного перерізу.
2. Коридори.
  - 2.1. Створення коридору
  - 2.2. Призначення цільової поверхні для побудови укосів
  - 2.3. Призначення цільових трас і профілів при зміні геометрії перерізу.
  - 2.4. Робота з областями коридору - зміна типового поперечного перерізу, частоти розрахунку перерізів, цільових об'єктів.
  - 2.5. Перегляд і редагування перерізів коридору.
  - 2.6. Побудова поверхні за даними коридору
  - 2.7. Управління видом коридору в кресленні
3. Перерізи.
  - 3.1. Створення групи перерізів
  - 3.2. Управління джерелами даних для групи перерізів
  - 3.3. Створення групи видів перерізів
  - 3.4. Управління видами перерізів.
  - 3.5. Створення робочої документації з використанням інструменту AutoCAD Civil 3D
4. Розрахунок об'ємів.
  - 4.1. Розрахунок об'ємів земляних робіт (виїмка, насип)
  - 4.2. Розрахунок матеріалів дорожньої конструкції
  - 4.3. Вивід об'ємів в табличному вигляді
  - 4.4. Отримання звітів за матеріалами в зовнішньому файлі.

**Корисні посилання:**

Відео: Моделювання коридору

<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/?guid=GUID-8012B66B-26D9-4ED9-BF3E-959CEBA75BDE>

Аналіз даних

<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/?guid=GUID-15795FD2-5EB5-4360-BF74-B90B1DBB58CA>

Створення найпростішої моделі коридору

[https://www.youtube.com/watch?v=gaE5elkX5KY&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=gaE5elkX5KY&ab_channel=IgorRogachev)

Перепізи

[https://www.youtube.com/watch?v=bM28J-t5-2g&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=bM28J-t5-2g&ab_channel=IgorRogachev)

Підрахунки об'ємів

[https://www.youtube.com/watch?v=gx4mmlQgYeA&ab\\_channel=IgorRogachev](https://www.youtube.com/watch?v=gx4mmlQgYeA&ab_channel=IgorRogachev)

Нормативні вимоги до поперечного профілю вибираємо з [1, 2]

## 2.6 Лабораторна робота №6

Тема: Оформлення креслень та вивід на друк

**Завдання:** Запроектувати поперечні профілі по тасі із лабораторної роботи №3 обраного об'єкту (автомобільної дороги, міської вулиці)

**Питання, що розглядаються:**

1. Створення робочої документації з використанням інструменту AutoCAD Civil 3D

1.1. Розбивка на аркуші

1.2. Формування робочої документації.

2. Принципи роботи в просторі листа

2.1. Налаштування параметрів аркуша

3. Пакетний вивід на друк

**Корисні посилання:**

Відео: Анотування об'єктів

<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/?guid=GUID-76670BE5-AC2C-47A4-8978-266267F07D36>

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. К. : Мін.РРБЖКГ України, 2015. 104 с.
2. ДБН В.2.3.-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. К. : Мін. РРБЖКГ України, 2018. 61 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Довідкові матеріали  
<http://help.autodesk.com/view/CIV3D/2019/RUS/>
2. Безкоштовний курс  
[https://r.autocad-specialist.ru/civil-3d-free?utm\\_source=youtube&utm\\_medium=video](https://r.autocad-specialist.ru/civil-3d-free?utm_source=youtube&utm_medium=video)
3. Дистанційне навчання від Autodesk  
<https://academy.autodesk.com/distance-learning-resources-architecture-engineering-construction?mktvar004=3621887027&internalc=true>
4. Базовий відео курс  
<http://yrogachev.blogspot.com/p/autocad-civil-3d.html>